

CLIPPEDIMAGE= JP358192945A

PAT-NO: JP358192945A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58192945 A

TITLE: AIR-FUEL RATIO FEEDBACK CONTROL FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: November 10, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, SHUNPEI

KISHI, NORIYUKI

KOUMURA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO.LTD.	N/A

APPL-NO: JP57075615

APPL-DATE: May 6, 1982

INT-CL\_(IPC): F02D033/00; F02D005/00 ; F02D035/00

US-CL-CURRENT: 123/674

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve operating characteristics of an internal-combustion engine, by employing an arrangement wherein an operating range where an air-fuel ratio feedback control is performed is divided into a plurality of zones, calculation is made in every zone with an average value of an air-fuel ratio correcting factor which may vary in response to a detected value of O<sub>2</sub> sensor output, and selection is made in every non- feedback control zone with an approximate correcting factor.

CONSTITUTION: A control device adapted to control an air-fuel ratio of suction air-fuel mixture in response to operating parameters such as an engine speed, a negative pressure in an inlet tube and the like functions to effect a feedback of an air-fuel ratio with basis on a detected value from an O<sub>2</sub> sensor under such operating conditions wherein an engine speed and a negative pressure fall within preset zones. A feedback control zone is divided into three zones I &sim; III, and for every zone an average value of air-fuel correcting factor is calculated from a detection value of the O<sub>2</sub> sensor. An air-fuel ratio correcting factor for an idling zone, a throttle full-opening zone and a partial lean zone where a feedback control will not be performed is respectively determined as an average value obtained in three zones I &sim; III, and thereby selecting a value most appropriate for the operating zone.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭58—192945

⑮ Int. Cl. <sup>3</sup> F 02 D 33/00 5/00 35/00	識別記号	府内整理番号 7604—3G 8011—3G 7604—3G	⑯公開 昭和58年(1983)11月10日 発明の数 1 審査請求 有
--	------	---	---

(全 17 頁)

⑩内燃エンジンの空燃比フィードバック制御装置

⑪特 願 昭57—75615  
 ⑫出 願 昭57(1982)5月6日  
 ⑬発明者 長谷川俊平  
 新座市馬場2—1—7  
 ⑭発明者 岸則行

東京都板橋区小豆沢3—9—2  
 小豆沢パークアミリア703号

⑮発明者 鴻村隆  
 埼玉県入間郡大井町苗間15—11  
 ⑯出願人 本田技研工業株式会社  
 東京都渋谷区神宮前6丁目27番  
 8号  
 ⑰代理人 弁理士 渡部敏彦

### 明細書

#### 1. 発明の名称

内燃エンジンの空燃比フィードバック制御装置

#### 2. 特許請求の範囲

1. フィードバック制御運転領域における運転時に、内燃エンジンの排気系に配置される排気濃度検出器の出力に応じて変化する係数を用いてエンジンに供給される混合気の空燃比を制御する内燃エンジンの空燃比フィードバック制御装置において、前記フィードバック制御運転領域を複数の領域に区分し、これらの区分された領域及びフィードバック制御運転領域以外の複数の特定運転領域のいずれの領域でエンジンが運転されているかを検出する運転状態検出手段と、前記区分された各フィードバック制御運転領域内での運転時に夫々の領域の前記係数の平均値を算出する係数平均値算出手段と、前記複数の特定運転領域での運転時に夫々の領域に対応して前記係数の平均値の1つを選択する選択手段とを含み、前記複数の特定運転領域のいずれか

の領域内での運転時には前記係数に代えて前記選択手段によって選択された係数の平均値を用いて空燃比を制御するようにされて成ることを特徴とする空燃比フィードバック制御装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

本発明は内燃エンジンに供給される混合気の空燃比を電子的にフィードバック制御する空燃比帰還制御装置に関し、特に、複数の特定運転領域での運転時に各領域での空燃比制御係数を夫々適宜値に設定して空燃比を予め設定された所定の空燃比に近似した値に制御し、エンジンの作動の安定性の向上並びに運転性能の改善を図るようとした空燃比フィードバック制御装置に関するもの。

内燃エンジン、特にガソリンエンジンの燃料噴射装置の開弁時間を、エンジン回転数と吸気管内の絶対圧とに応じた基準値に、エンジンの作動状態を表わす諸元、例えば、エンジン回転数、吸気管内の絶対圧、エンジン水温、スロットル弁開度、排気濃度(酸素濃度)等に応じた定数および/または係数を電子的手段により加算および/または

乗算することにより決定して燃料噴射量を制御し、もつてエンジンに供給される混合気の空燃比を制御するようにした燃料供給装置が本出願人により提案されている。

この提案に係る燃料供給装置に依れば、エンジンの通常の運転状態ではエンジンの排気系に配置された排気濃度検知器の出力に応じて係数を変化させて燃料噴射装置の開弁時間を制御する空燃比のフィードバック制御（クローズドループ制御）を行いう一方、エンジンの特定の運転状態（例えばアイドル域、バーシャルリーン域、スロットル弁全開域、減速域）ではこれら特定運転状態に対応して予め設定された係数をそれぞれ適用して各特定の運転状態に最も適合した所定の空燃比をそれぞれ得るようにしたオープンループ制御を行い、これによりエンジンの燃費の改善や運転性能の向上を図っている。

このように、オープンループ制御時には、設定係数により、予め設定された所定の空燃比が得られることが望ましいが、エンジン運転状態の各種

検出器、燃料噴射装置の駆動制御系等の製造上のばらつきや経年変化により実際の空燃比が所定空燃比からずれる可能性が多分にあり、かかる場合所要のエンジン作動の安定性や運転性能が得られないことになる。

従つて、本発明に依れば、フィードバック制御運転領域を複数の領域に区分し、これらの区分された領域及びフィードバック制御運転領域以外の複数の特定運転領域のいずれの領域でエンジンが運転されているかを検出する運転状態検出手段と、前記区分された各フィードバック制御運転領域内での運転時に排気濃度検出器の出力に応じて変化する夫々の領域の係数の平均値を算出する係数平均値算出手段と、前記複数の特定運転領域での運転時に夫々の領域に対応して前記係数の平均値の1つを選択する選択手段とを含み、前記複数の特定運転領域のいずれかの領域内での運転時には選択手段によつて選択された係数の平均値を用いて所定の空燃比により一層近い値に制御できるようにした内燃エンジンの空燃比フィードバック制御

装置を提供するものである。

以下本発明の空燃比フィードバック制御装置について図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の装置の全体の構成図であり、符号1は例えば4気筒の内燃エンジンを示し、エンジン1は4個の主燃焼室とこれに通じた副燃焼室（共に図示せず）とから成る形式のものである。エンジン1には吸気管2が接続され、この吸気管2は各主燃焼室に連通した主吸気管と各副燃焼室に連通した副吸気管（共に図示せず）から成る。吸気管2の途中にはスロットルボディ3が設けられ、内部に主吸気管、副吸気管内にそれぞれ配された主スロットル弁、副スロットル弁（共に図示せず）が連動して設けられている。主スロットル弁にはスロットル弁開度センサ4が連設されて主スロットル弁の弁開度を電気的信号に変換し電子コントロールユニット（以下「ECU」と言う）5に送るようになっている。

吸気管2のエンジン1とスロットルボディ3間に燃料噴射装置6が設けられている。この燃料

噴射装置6はメインインジェクタとサブインジェクタ（共に図示せず）から成り、メインインジェクタは主吸気管の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒ごとに、サブインジェクタは1個のみ副吸気管の副スロットル弁の少し下流側に各気筒に共通してそれぞれ設けられている。燃料噴射装置6は図示しない燃料ポンプに接続されている。メインインジェクタとサブインジェクタはECU5に電気的に接続されており、ECU5からの信号によって燃料噴射の開弁時間が制御される。

一方、前記スロットルボディ3の主スロットル弁の直ぐ下流には管7を介して絶対圧センサ8が設けられており、この絶対圧センサ8によって電気的信号に変換された絶対圧信号は前記ECU5に送られる。また、その下流には吸気温センサ9が取付けられており、この吸気温センサ9も吸気温度を電気的信号に変換してECU5に送るものである。

エンジン1本体にはエンジン水温センサ10が設けられ、このセンサ10はサーミスター等から成

り、冷却水が充満したエンジン気筒周壁内に接着されて、その検出水温信号をECU5に供給する。

エンジン回転数センサ(以下「Ne センサ」と音う)11および気筒判別センサ12がエンジンの示ししないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取り付けられており、前者11はTDC信号即ちエンジンのクランク軸の180°回転毎に所定のクランク角度位置で、後者12は特定の気筒の所定のクランク角度位置でそれぞれ1バルスを出力するものあり、これらのバルスはECU5に送られる。

エンジン1の排気管13には三元触媒14が配置され排気ガス中のHC, CO, NO<sub>x</sub>成分の浄化作用を行なう。この三元触媒14の上流側にはO<sub>2</sub>センサ15が排気管13に接着されこのセンサ15は排氣中の酸素濃度を検出しその検出値信号をECU5に供給する。

更に、ECU5には、大気圧を検出するセンサ16およびエンジンのイグニッションスイッチ17が接続されており、ECU5はセンサ16からの

検出値信号およびイグニッションスイッチのオン・オフ状態信号を供給される。

次に、上述した構成の本発明の空燃比フィードバック制御装置の空燃比制御作用の詳細について先に説明した第1図並びに第2図乃至第10図を参照して説明する。

先ず、第2図は本発明の空燃比制御、即ち、ECU5におけるメイン、サブインジェクタの開弁時間TOUTM, TOUTSの制御内容の全体のプログラム構成を示すブロックダイヤグラムで、メインプログラム1とサブプログラム2とから成り、メインプログラム1はエンジン回転数Neに基づくTDC信号に同期した制御を行うもので始動時制御サブルーチン3と基本制御プログラム4により成り、他方、サブプログラム2はTDC信号に同期しない場合の非同期制御サブルーチン5から成るものである。

始動時制御サブルーチン3における基本算出式は

$$TOUTM = TiCRM \times KNe + (TV + \delta TV) \cdots (1)$$

$$TOUTS = TiCRS \times KNe + TV \cdots (2)$$

として表わされる。ここでTiCRM, TiCRSはそれぞれメイン、サブインジェクタの開弁時間の基準値であつてそれぞれTiCRM, TiCRSテーブル6, 7により決定される。KNeは回転数Neに基づいて規定される始動時の補正係数でKNeテーブル8により決定される。TVはバッテリ電圧の変化に応じて開弁時間を増減補正するための定数であつてTVテーブル9より求められ、サブインジェクタのためのTVに対してメインインジェクタには構造の相違によるインジェクタの作動特性に応じて $\delta TV$ 分を上のせする。

又、基本制御プログラム4における基本算出式は

$$\begin{aligned} TOUTM &= (TiM - TDEC) \times (KTA \cdot KTW \cdot KAFC \cdot \\ &\quad KPA \cdot KAST \cdot KWOT \cdot Ko_s \cdot KL8) + TACC \\ &\quad \times (KTA \cdot KTW \cdot KAFC) + (TV + \delta TV) \end{aligned} \cdots (3)$$

$$TOUTS = (TiS - TDEC) \times (KTA \cdot KTW \cdot KAST \cdot KPA) + TV \cdots (4)$$

として表わされる。ここでTiM, TiSはそれぞれメイン、サブインジェクタの開弁時間の基準値であり、それぞれ基本Tiマップ10より算出される。TDEC, TACCはそれぞれ減速時、および加速時における定数で加速、減速サブルーチン11によつて決定される。KTA, KTW……等の諸係数はそれぞれのテーブル、サブルーチン12により算出される。KTAは吸気温度補正係数で実際の吸気温度によつてテーブルより算出され、KTWは実際のエンジン水温Tw[℃]によつてテーブルより求められる燃料増量係数、KAFCはサブルーチンによつて求められるフューエルカント後の燃料増量係数、KPAは実際の大気圧によつてテーブルより求められる大気圧補正係数、KASTはサブルーチンによつて求められる始動後燃料増量係数、KWOTは定数であつてスロットル弁全開時の混合気のリーン化係数、Ko<sub>s</sub>は実際の排気ガス中の酸素濃度に応じてサブルーチンによつて求められるO<sub>2</sub>フィードバック補正係数、KL8は定数であつてリーン・ストイキ作動時の混合気のリーン化係数

数である。ストイキオチメトリックの略で化学量論比即ち理论空燃比を示す。又、TACCCはサブルーチンICによって求められる加速時燃料増量定数であって所定のテーブルより求められる。

これらに対してもTDC信号に同期しないメインインジェクタの開閉時間TMAの非同期制御サブルーチン5の算出式は

$$TMA = Ti_1 \times K_{TW} + K_{WT} + (TV + dTV) \quad \dots(5)$$

として表わされる。ここで $Ti_1$ は加速時の非同期、即ちTDC信号に同期しない加速制御時の燃料増量基準値であって $TIA$ テーブル13より求める。 $K_{TW}$ は前記水温増量係数 $K_TW$ をテーブル14より求り、それに基づいて算出した同期加速、加速後、および非同期加速時の燃料増量係数である。

第1図はECU5に入力される気筒判別信号およびTDC信号と、ECU5から出力されるメイン、ナブインジェクタの駆動信号との関係を示すタイミングチャートであり、気筒判別信号 $S_1$ のパルス $S_1$ はエンジンのクランク角 $720^\circ$ 毎に1パルスずつ入力され、これと並行して、TDC信号

特開昭58-192945(4)

号 $S_2$ のパルス $S_{2a} - S_{2e}$ はエンジンのクランク角 $180^\circ$ 毎に1パルスずつ入力され、この二つの信号間の関係から各シリンドラのメインインジェクタ駆動信号 $S_3 - S_6$ の出力タイミングが設定される。即ち、1回目のTDC信号パルス $S_{2a}$ で第1シリンドラのメインインジェクタ駆動信号 $S_3$ を出力し、2回目のTDC信号パルス $S_{2b}$ で第3シリンドラのメインインジェクタ駆動信号 $S_4$ が出力し、3回目のパルス $S_{2c}$ で第4シリンドラのドライブ信号 $S_5$ が、また、4回目のパルス $S_{2d}$ で第2シリンドラのドライブ信号 $S_6$ が、順次出力される。また、サブインジェクタドライブ信号 $S_7$ は各TDC信号パルスの入力毎、即ち、クランク角 $180^\circ$ 毎に1パルスずつ発生する。尚、TDC信号のパルス $S_{2a}, S_{2b}, \dots$ は気筒内ピストンの上死点に対して $60^\circ$ 早く発生するように設定され、ECU5内の演算時間による遅れ、上死点前の吸気弁の開きおよびインジェクタ作動によつて混合気が生成されてから該混合気が気筒内に吸入されるまでの時間的ずれを予め吸収するようになされている。

第4図はECU5におけるTDC信号に同期した開閉時間制御を行う場合の前記メインプログラム10のフローチャートを示し、全体は入力信号の処理ブロックI、基本制御ブロックII、始動時制御ブロックIIIとから成る。先ず入力信号処理ブロックIにおいて、エンジンの点火スイッチをオンするとECU5内のCPUがイニシャライズし(ステップ1)、エンジンの始動によりTDC信号が入力する(ステップ2)。次いで、全ての基本アノログ値である各センサからの大気圧PA、絶対圧PB、エンジン水温TW、吸気温TA、バシティ圧V、スロットル弁開度θt,b, O<sub>2</sub>センサの出力電圧値Vおよび第1図に図示しないスタータスイッチのオン・オフ状態等をECU5内に読み込み、必要な値をストアする(ステップ3)。続いて、最初のTDC信号から次のTDC信号までの経過時間をカウントし、その値に基づいてエンジン回転数Neを計算し同じくECU5内にストアする(ステップ4)。次いで基本制御ブロックIIにおいてこのNeの計算値によりエンジン回転

数がクランク回転数(始動時回転数)以下であるか否かを判別する(ステップ5)。その答が肯定(Yes)であれば始動時制御ブロックIIIの始動時制御サブルーチンに送られ、TiCBMテーブルおよびTiCBBテーブルによりエンジン冷却水温TWに基きTiCBM, TiCBBを決定し(ステップ6)、また、Neの補正係数KNeをKNeテーブルにより決定する(ステップ7)。そして、TVテーブルによりバッテリー電圧補正定数TVを決定し(ステップ8)、各数値を前式(1), (2)に挿入してTOUTM, TOUTBを算出する(ステップ9)。

また、前記ステップ5において答が否(No)である場合にはエンジンがフューエルカットすべき状態にあるか否かを判別し(ステップ10)。そこで答が肯定(Yes)であればTOUTM, TOUTBの値を共に零にしてフューエルカットを行う(ステップ11)。

一方、ステップ10において答が否(No)と判別された場合には各補正係数KTA, KTW, KAFC, KPA, KAUS, KWOT, KO<sub>2</sub>, KLS, KTWT等およ

び補正定数  $T_{DEC}$ ,  $T_{ACC}$ ,  $T_V$ ,  $\Delta T_V$  を算出する (ステップ 12)。これらの補正係数、定数はサンプルーチン、テーブル等によつてそれぞれ決定されるものである。

次いで、回転数  $N_e$ 、絶対圧  $P_0$  等の各データ  $K$  広じて所定の対応するマップを選択し該マップ  $K$  より  $T_{IX}$ ,  $T_{IB}$  を決定する (ステップ 13)。そして、上記ステップ 12, 13 により得られた補正係数、補正定数値並びに基準値に基づいて前式(3), (4)により  $T_{OUTM}$ ,  $T_{OUTS}$  を算出する (ステップ 14)。そして、斯く得られた  $T_{OUTM}$ ,  $T_{OUTS}$  の値に基づきメイン、サブインジェクタをそれぞれ作動させる (ステップ 15)。

前述したより  $K$ 、上述した  $TDC$  信号に同期したメイン、サブインジェクタの開弁時間の制御に加えて、 $TDC$  信号には同期せず一定の時間毎ともつにバルス列に同期させてメインインジェクタを制御する非同期制御を行なうが、その詳細については略明を省略する。

次に、上述した開弁時間制御のうち、 $O_1$  フィ

(ステップ 2')。全開でない場合にはエンジンがアイドル状態にあるか否かを判定し (ステップ 4)、回転数  $N_e$  が所定回転数  $N_{IDL}$  (例えば 1000 rpm) より小さく、且つ絶対圧  $P_0$  も所定圧  $P_{0IDL}$  (例えば 36.0 mHg) より小さいときにはアイドル状態であるとして前記ステップ 2 を介して  $K_{01}$  をアイドル状態に最適な値  $K_{REF1}$  に設定する。またアイドル状態でないと判定した場合にはエンジンが減速状態にあるか否かを判定する (ステップ 5)。即ち、フューエルカットが成立しているか、また絶対圧  $P_0$  が所定圧  $P_{0DEC}$  (例えば 200 mHg) より小さい時には減速状態にあると判定して  $K_{01}$  をこの運転状態に最適な値  $K_{REF3}$  に設定する (ステップ 2')。他方、上記減速状態でないと判定した場合はリーン・ストイキ作動状態であるかどうか判定し (ステップ 6)、その答が否 (No) である場合には  $K_{01}$  を上記  $K_{REF3}$  に設定し (ステップ 2')、肯定 (Yes) の場合には次に述べるクローズドループ制御に移る。

先ず、 $O_1$  センサの出力レベルが反転したか否

ードバック制御時の補正係数  $K_{01}$  の算出サブルーチンについて説明する。第 5 図は  $K_{01}$  の算出サブルーチンのフローチャートを示す。

先ず  $O_1$  センサの活性化が完了しているか否かを判別する (ステップ 1)。即ち、 $O_1$  センサの内部抵抗検知方式によつて  $O_1$  センサの出力電圧が活性化開始点  $V_X$  (例えば 0.6 V) に至つたか否かを検知して  $V_X$  に至つたとき活性化信号を発生し、この信号の発生から所定時間 (例えば 6.0 秒) が経過したかを活性ディレイタイマによつて検出するとともに、前記水温增量係数  $K_{TW}$  と始動後增量係数  $K_{ABT}$  がいずれも 1 であるかを判定し、いずれの条件も満足している場合に活性化されていると判定する。その答が否 (No) である場合には  $K_{01}$  を優述する前回の  $O_1$  フィードバック制御における平均値  $K_{REF1}$  に設定する (ステップ 2)。一方、答が肯定 (Yes) の場合には、ソフトル弁が全開であるか否かを判定する (ステップ 3)。その結果、全開であれば優述するより  $K_{01}$  をソフトル弁全開域に最適な値  $K_{REF2}$  に設定する

かを判定し (ステップ 7)、その答が肯定 (Yes) の場合には前回ループがオープンループか否かを判定する (ステップ 8)。そして、前回ループがオープンループでないと判定された場合には比例制御 (P 項制御) を行う。第 6 図は係数  $K_{01}$  を補正するための補正值  $P_1$  を決定するための  $N_e$ - $P_1$  テーブルであり、回転数  $N_e$  は例えば 1500 rpm ~ 3500 rpmまでの範囲で 5 段階  $N_{FB1} \sim N_{FB5}$  が設定されており、それに対応して  $P_1$  が  $P_1$  ~  $P_5$  まで設定されており、 $O_1$  センサの出力レベルの反転時に係数  $K_{01}$  に對し加減される補正值  $P_1$  をエンジン回転数  $N_e$  によつて決定する (ステップ 9)。次に、 $O_1$  センサの出力レベルが L 0 W であるか否かを判定し (ステップ 10)、答が肯定 (Yes) であれば  $K_{01}$  前記テーブルより得られた  $P_1$  値を加算する (ステップ 11)。また答が否 (No) の場合には  $K_{01}$  から前記  $P_1$  値を減算する (ステップ 12)。次いで、斯く得られた  $K_{01}$  を基にし現在の運転が属しているフィードバック域の  $K_{01}$  の平均値  $K_{REF1}$  を算出する (ステップ 13)。

すなわち第8図に示すようにフィードバック域は、例えば、第I乃至第IIIの3つの領域に分割されこれらの領域で運転されたときに得られる夫々の  $K_{O_2}$  に基いて各領域の  $K_{REFI}$  値が個別に算出される。 $K_{REFI}$  は次のいずれか一方を用いて算出される。

$$K_{REFI} = \frac{C_{REFI}}{A} \cdot K_{O_2} + \frac{A-C_{REFI}}{A} \cdot K_{REFI}' \quad \dots(6)$$

但し、 $K_{O_2}$  は比例項 (P項) 動作直前または直後の  $K_{O_2}$  の値、Aは定数 (例えば、256)、 $C_{REFI}$  は各領域毎に実験的に設定される定数で、1乃至Aのうち適当な値に設定されるもの、 $K_{REFI}'$  は前回までに得られた  $K_{O_2}$  の平均値である。

変数  $C_{REFI}$  の値によって各P項動作時の  $K_{O_2}$  値の  $K_{REFI}$  に対する割合が変わるので、この  $C_{REFI}$  値を対象とされる空燃比フィードバック制御装置、エンジン等の仕様に応じて1-Aの範囲で各領域毎に適当な値に設定することにより各領域毎の最適な  $K_{REFI}$  を得ることができる。

上記のように、 $K_{REFI}$  はP項動作直前または

P項動作回数 ( $O_2$  センサの反転回数) である。Bの値が大きい程各P項動作時の  $K_{O_2}$  の  $K_{REFI}$  に対する割合が変わるので、式(6)と同様に、B値を対象空燃比フィードバック制御装置、エンジン等の仕様によって適当に設定する。

式(7)のように現在のP項動作時からB回前までの各P項動作時の  $K_{O_2}$  をその発生毎に積算してその平均値  $K_{REFI}$  を求めてよい。

更に、上述の式(6)、(7)に依れば、 $K_{REFI}$  は各フィードバック領域の夫々について各  $O_2$  フィードバック制御時において各  $K_{O_2}$  発生毎にその値を式に導入してその都度更新するので、各フィードバック領域毎にエンジンの作動状態を十分に反映した  $K_{REFI}$  を常に得ることができる。

上述のように算出されたP項発生時の各フィードバック領域の係数  $K_{O_2}$  の平均値  $K_{REFI}$  は当該  $O_2$  フィードバック制御の終了直後のオープンループ制御時 (例えば、アイドル域、バーシャル負荷域、スロットル弁全開時、減速域) においてこれらの特定運転域に最適な平均値  $K_{REFI}$  の1つ

直後の  $K_{O_2}$  値に基づいて算出されるが、この理由は、P項動作直前または直後、即ち  $O_2$  センサの出力レベルが反転した時点でのエンジンの混合気の空燃比が理論混合比 (-14.7) に最も近い値を有するからであり、これにより混合気の空燃比が理論混合比に近い値を有する状態での  $K_{O_2}$  の平均値を得ることができ、従つてエンジンの作動条件に最も適合した各領域毎の  $K_{REFI}$  値を算出することができる。第7図は  $K_{O_2}$  をP項動作直後に検出する状態を示すグラフである。印は各P項動作直後ににおける  $K_{O_2}$  を示し、 $K_{O_2}$  は最新、即ち現在時における  $K_{O_2}$  であり、 $K_{O_2}$  は現在時から第6番目のP項動作の直後に検出される  $K_{O_2}$  である。

また  $K_{O_2}$  の平均値は上記式(6)に代えて、次の式によつても算出することができる。

$$K_{REFI} = \frac{1}{B} \sum_{j=1}^B K_{O_2 j} \quad \dots(7)$$

但し、 $K_{O_2 j}$  は現在のP項動作時に對し  $j$  回前のP項動作時に発生する  $K_{O_2}$  、Bは定数であり、

が選択されて他の補正係数、即ちスロットル弁全開時の補正係数  $K_{WOT}$  およびリーン化作動時の補正係数  $K_{LS}$  と共に適用される。すなわち、第8図に示すように、例えばスロットル弁全開域では  $K_{O_2}$  を第IIのフィードバック制御領域で得られた平均値  $K_{REF2}$  にするとともに、当該スロットル弁全開域の係数  $K_{WOT}$  を所定値 1.2、リーン化作動域の係数  $K_{LS}$  を 1.0 にする。またリーン化作動域および減速域では係数  $K_{O_2}$  を第IIIのフィードバック制御領域で得られた  $K_{REF3}$  に、係数  $K_{LS}$  を所定値 0.8 にするとともに係数  $K_{WOT}$  を 1.0 にし、アイドル域では係数  $K_{O_2}$  を第Iのフィードバック制御領域で得られた  $K_{REF1}$  に、係数  $K_{LS}$ 、 $K_{WOT}$  を共に 1.0 にする。又、始動時  $O_2$  センサの活性化が完了していない場合にも各係数は上述のアイドル域に設定されたと同じ値に設定される。

ここで第5図に戻り、前記ステップ7において答が否 (No) である場合、即ち  $O_2$  センサ出力レベルが同一レベルに持続されている場合、または、ステップ8において答が肯定 (Yes) の場合、則

ら所定値  $4K$  を該算し(ステップ23)、前記カウントしたパルス数  $N_{IH}$  を0にリセットし(ステップ24)、上述と同様に  $N_{IB}$  が  $N_I$  に達する毎に  $K_{01}$  から所定値  $4K$  を該算するようとする。

第9図及び第10図は上述した本発明の空燃比フィードバック制御装置に使用されるECU5の内部構成の回路図で、特に運転状態検出ブロックKREPIの算出ブロック及びKREPI値選択回路の回路図を示す。

先ず、第9図は特に補正係数KREPIの算出ブロック及びKREPI値選択回路を含むECU5の内部構成の一例を示し、前記第1図におけるスロットル弁開度センサ4、水温センサ10及び絶対圧センサ8は夫々A/Dコンバータ505を介してOTB値レジスタ506、TW値レジスタ508及びPB値レジスタ507の各入力側と接続されている。OTB値レジスタ506、TW値レジスタ508及びPB値レジスタ507の各出力側はいずれも基本Ti算出制御回路521及び運転状態検出回路510の各入力側に接続されている。第

ち前回ループがオープンループであった場合には比例制御(1項制御)を行う。即ち、先ずO<sub>1</sub>センサの出力レベルLOWか否かを判定し(ステップ14)、その答が肯定(Yes)の場合にはTDC信号のパルス数をカウントし(ステップ15)、そのカウント数  $N_{IL}$  が所定値  $N_I$  (例えば30パルス)に達したか否かを判定し(ステップ16)、また達していない場合には  $K_{01}$  をその直前の値に保持し(ステップ17)、  $N_{IL}$  が  $N_I$  に達した場合には  $K_{01}$  に所定値  $4K$  (例えば  $K_{01}$  の0.3倍程度)を加える(ステップ18)。同時にそれまでカウントしたパルス数  $N_{IL}$  を0にリセットして(ステップ19)、  $N_{IL}$  が  $N_I$  に達する毎に  $K_{01}$  に所定値  $4K$  を加えるようにする。他方、前記ステップ14で答が否(No)であった場合には、TDC信号のパルス数をカウントし(ステップ20)、そのカウント数  $N_{IH}$  が所定値  $N_I$  に達したか否かを判定し(ステップ21)、その答が否(No)の場合には  $K_{01}$  の値はその直前の値に維持し(ステップ22)、答が肯定(Yes)の場合には  $K_{01}$  か

1図に示す回転数センサ11はワンショット回路501を介してシーケンスクロップ発生回路502に接続され、シーケンスクロップ発生回路502の出力端子502a及び502bは夫々Ne計測用カウンタ504の入力端子504a及びNe値レジスタ503の入力端子503bに接続されている。Ne計測用カウンタ504の入力端子504bには基準クロック発生器509が接続されていると共にその出力端子504cはNe値レジスタ503の入力端子503aに接続されている。リーン化作動判別回路593の入力側には前記PB値レジスタ507及びNe値レジスタ503が接続され、その出力側は運転状態検出回路510の入力側と接続されている。フューエルカット検出回路594の入力側には前記TW値レジスタ508、PB値レジスタ507及びNe値レジスタ503が接続され、その出力側は運転状態検出回路510の入力側と接続されている。

第1図のO<sub>1</sub>センサ15は運転状態検出回路510の入力側に接続されると共に、リーン/リ

ッテ比較回路516を介して  $K_{01}$  算出回路517の入力側に接続されている。

前記基本Ti算出制御回路521の出力側は第1乗算回路523のa入力端子に、第1乗算回路523の出力側は第2乗算回路524のc入力端子に夫々接続されている。第2乗算回路524の出力側にはTOUT値レジスタ525、TOUT値制御回路526及び第1図のインジェクタ6がこの順に直列に接続されている。

運転状態検出回路510の出力端子510a1乃至510a3は夫々AND回路527a乃至527cの各一方の入力端子及びOR回路528aの入力側に接続されている。又、出力端子510b1乃至510b3は夫々AND回路522a乃至522cの各一方の入力端子及びOR回路528bの入力側に接続されている。OR回路528aの出力側は前記  $K_{01}$  算出回路517の入力側、AND回路518及び512の各一方の入力端子に夫々接続されている。OR回路528bの出力側はAND回路511の一方の入力端子に接続されている。

前記AND回路518の他方の入力端子は前記K01算出回路517の出力側と接続され、AND回路518の出力側は前記AND回路527a乃至527cの各他方の入力端子及びOR回路520に接続されている。AND回路527a乃至527cの各出力側は夫々KREF1値算出回路519a、KREF2値算出回路519b、KREF3値算出回路519cを介し前記AND回路522a乃至522cの各他方の入力端子に接続されている。AND回路522a乃至522cの各出力側は前記OR回路520の入力側に接続され、OR回路520の出力側は前記第1乗算回路523のb入力端子に接続されている。前記AND回路512の他方の入力端子Kは第1所定値メモリ514が接続され、AND回路512の出力側はOR回路515の入力側に接続されている。前記AND回路511の他方の入力端子には第2所定値メモリ513が接続され、AND回路511の出力側はOR回路515の入力側に接続されている。OR回路515の出力側は前記第2乗算回路524の

d入力端子に接続されている。

次に、上述のように構成される回路の作用について説明する。第1図におけるエンジン回転数センサ11のTDC信号は波形整形回路を構成するワンショット回路501に供給される。該ワンショット回路501は各TDC信号毎に出力信号S0を発生し、その信号S0はシーケンスクリオック発生回路502を作動させてクロック信号CP<sub>0</sub>及びCP<sub>1~n</sub>を発生させる。クロック信号CP<sub>0</sub>は回転数Ne値レジスタ503に供給されて基準クロック発生器509からの基準クロックパルスをカウントする回転数カウンタ504の直前のカウント値をNe値レジスタ503にセットさせる。次いでクロック信号CP<sub>1</sub>は回転数カウンタ504に供給され該カウンタの直前のカウント値を信号0にリセットさせる。従つて、エンジン回転数NeはTDC信号のパルス間にカウントされた数として計測され、その計測回転数Neが上記回転数Ne値レジスタ503にストアされる。

これと並行して、スロットル弁開度センサ4、

絶対圧センサ8およびエンジン水温センサ10の各出力信号はA/Dコンバータ505に供給されてデジタル信号Kに変換された後、それぞれスロットル弁開度TH値レジスタ506、絶対圧PB値レジスタ507、およびエンジン水温TW値レジスタ508に供給され、上記レジスタのストア値は前述のエンジン回転数レジスタ503のストア値と共に基本Ti算出制御回路521および運転状態検出回路510に供給される。また、PB値レジスタ507とNe値レジスタ503のストア値は、リーン化作動検出回路593にも供給され、該回路593からこれらのストア値に応じてリーン化作動状態を示す2値信号(ACKLS値信号)が運転状態検出回路510に送られる。更に、Ne値レジスタ503、PB値レジスタ507およびTW値レジスタ508のストア値はフューエルカント検出回路594にも供給され、該回路594はそれらのストア値に応じてフューエルカント状態を示す2値信号を運転状態検出回路510に送る。基本Ti算出制御回路は上記各レジスタ503、

506-508からの入力値に基づいて係數算出処理を行ない、これらの算出値により基本噴射時間Tiを決定する。また、運転状態検出回路510は詳細は後述するように更にO<sub>1</sub>センサ15の出力を入力され、第1図のO<sub>1</sub>センサ15の活性化が完了したことを条件として、上記各レジスタ503、506-508並びに検出回路593、594からの入力値に応じてエンジンが第8図に示す第I乃至第IIIのフィードバック領域及び特定の運転領域(スロットル弁全開域、アイドル域、減速及びリーン化作動域)のいずれの領域にあるかを検出し、検出した運転領域に応じて前者の領域にあるときその出力端子510a1乃至510asのいずれか一つから出力=1を出力する。すなわち、例えば、エンジンが第8図に示すフィードバック域の第I領域にあるとき運転状態検出回路510の出力端子510a1だけから出力=1を出力しこの出力信号をK01算出回路517に供給すると共に、AND回路518、512及び527aを開放の状態にする。AND回路512の他方の

入力端子に接続されている第1所定値メモリ514にはファードバック制御時に適用される係数(例えばKwot=1.0, Kls=1.0)が記憶されており、AND回路512が開成の状態にされている間上記メモリ514のストア値はOR回路515を介して第2乗算回路524に供給される。

一方、第1回のO: センサ15の出力は第9回のリーン/リッチ比較回路516に入力され、この比較回路516にてO: センサの出力レベルがLOWであるかHIGHであるかが判別され、この判別信号がKos算出回路517に供給される。Kos算出回路517は更に運転状態検出回路510の出力端子510a1からの出力信号を入力され、該回路517は該判別信号の値に応じてKosの値を算出し、この算出Kos値をAND回路518の一方の入力端子に供給する。AND回路518の他方の入力端子には前記の運転状態検出回路510の出力端子510a1からの出力信号=1が供給されてAND回路518を開成の状態にしており、  
AND回路518はKos値信号をOR回路520

を介して第1乗算回路523のb入力端子に係数bとして供給する。第1乗算回路523のa入力端子には基本Ti算出制御回路521からの基本値Tiが入力aとして入力され、このTi値aと上記算出Kos値bとを乗算し、その乗算値信号a × b = Ti × Kosを第2乗算回路524のc入力端子に入力cとして供給する。この第2乗算回路524のd入力端子は前述したようにクローズドループ時の係数Kwot, Kls(共に1.0)が入力dとして入力されており、回路524は上記乗算値信号a × b = Ti × Kosと上記係数Kwot, Klsとを乗算して基準値Tout(実際には第1乗算回路523の出力乗算値とならない)を得てTout値レジスタ525に供給する、そして、Tout値制御回路526においてレジスタ525から供給されたTout値に前述した他の補正係数Kta, Kafc, Kpa, Kasr等、定数TaCC, Tdec, Tv等を適宜加算および/または乗算して前述した基本式による演算処理を行ない、メインインジエクタに所定の駆動出力を供給する。

上述のAND回路518の出力、すなわちKos値は開成されたAND回路527aを介してKrefi値算出回路519aにも供給され、該回路519aは第Iファードバック領域での運転時に逐次入力される算出Kosの値に基づいてその平均値Krefiを算出し、このKrefi値信号をAND回路522aの一方の入力端子に供給する。

エンジンが第8回に示すファードバック域の第II及び第III領域にあるときにも上述と同様に作用し、例えば、エンジンが第IIファードバック領域にあるときは運転状態検出回路510の出力端子510a2から出力信号=1を出力し、第IIIファードバック領域にあるときは出力端子510a3から出力信号=1を出力し、いずれの場合にも第1乗算回路523にKos値を供給すると共に、夫々Kref2値算出回路519b及び519cで算出されたKref2値及びKref3値をAND回路522b及び522cの各一方の入力端子に供給する。

次に、運転状態検出回路510で特定運転状態

のいずれか一つを検出したとき、運転状態検出回路510の前記出力端子510a1乃至510a3の出力はいずれも0であり、AND回路512, 518, 及び527a乃至527cのいずれも閉成状態となつてKos算出回路517からのKos値信号は第1乗算回路523に供給されず、且つ、Krefi値算出回路519a乃至519cにも新たなKos値信号が供給されないので、夫々のKrefi値算出回路519a乃至519cは各Krefi値を更新することなく今までのKrefi値を保持したまま状態を維持する。

一方、運転状態検出回路510の出力端子510b1乃至510b3のいずれか1つから出力信号=1が出力される。例えば、エンジンがアイドル域にあると出力端子510b1から出力信号=1を出力し、この出力信号=1をAND回路522a及びOR回路528bを介してAND回路511の各一方の入力端子に供給して夫々のAND回路を開成状態にする。AND回路511の他方の入力端子には第2所定値メモリ513のストア値が供給され

る。この第2所定値メモリ513Kは特定運転状態検出時に適用される係数（例えば、ソフトル弁全開域では $K_{WOT}=1.2$ ,  $K_{LS}=1.0$ 、リーン化作動域では $K_{WOT}=1.0$ ,  $K_{LS}=0.8$ 、减速域では $K_{WOT}=1.0$ ,  $K_{LS}=0.8$ , アイドル域では $K_{WOT}$ ,  $K_{LS}$ 共1.0）が記憶されている。第2所定値513のストア値はAND回路511が開成されている間第2乗算回路524に供給される。開成されたAND回路522aKは前述のようにKBEF1値算出回路519aのKBEF1値が供給されており、このKBEF1値をOR回路520を介して第1乗算回路523に供給する。このようにエンジンがアイドル域にあるときには第1フィードバック域で算出された $K_{OS}$ 値の平均値KBEF1値が $K_{OS}$ 値に代えて第1乗算回路523に供給される。

他の特定運転状態のときにも同様に、すなわちエンジンがソフトル弁全開域にあるときには運転状態検出回路510の出力端子510b2から出力信号=1を出力して、エンジンがリーン化作動域及び減速域にあるときには出力端子510b3か

ら出力信号=1を出力して第2所定値メモリ513のストア値が第2乗算回路524に供給されると共に、夫々KBEF2値及びKBEF3が $K_{OS}$ 値K代えて第1乗算回路523に供給される。

第1乗算回路523は前述と同様に基本値 $T_i$ とこの算出KBEFとを乗算して得た値の信号を第2乗算回路524に供給する。オープンループ時には前述した第2所定値メモリ514の係数( $K_{WOT}$ ,  $K_{LS}$ )がAND回路512, OR回路515を介して第2乗算回路524に入力されており、回路524は第1乗算回路523からの乗算値とこの第2係数とを乗算して、その乗算値の信号をTOUT値レジスタ525に供給し、これ以後はTOUT値レジスタ525およびTOUT値制御回路526は前述したフィードバック制御時の作動と同様な開弁時間制御を行う。

第10回路は第9回路の運転状態検出回路510の内部構成例を示す回路図である。

比較器COMP1の反転入力端子には抵抗R1と

$R_1$ が直列に接続されており、抵抗 $R_1$ の他端は基準電源（例えば電圧+5V）に接続されている。抵抗 $R_1$ 及び $R_2$ の接続点には第1回路に示すOセンサ15が接続されている。比較器COMP1の非反転入力端子には基準電源E1が接続されている。比較器COMP1の出力側はRSフリップフロップ547のセット入力端子Sに接続され、RSフリップフロップ547のリセット入力端子Rには、例えば、第1回路のイグニッショングループ17が接続されている。RSフリップフロップ547のQ出力端子はAND回路546a及び543の各一方の入力端子と、 $\bar{Q}$ 出力端子はOR回路541の入力側と夫々接続されている。比較回路534乃至538の各入力端子534a乃至538aには夫々 $\theta_{WOT}$ 値メモリ529、NIDL値メモリ530、PBIDL値メモリ531、PBDEC値メモリ532及びPBFBD値メモリ533が接続されている。比較回路534の入力端子534bKは第9回路の $\theta_{TB}$ 値レジスタ506が、比較回路535の入力端子535bにはNe値レジスタ

503が、比較回路536, 537及び538の各入力端子536b, 537b及び538bには $P_B$ 値レジスタ507が夫々接続されている。比較回路534の出力端子534cはAND回路539及び543の各入力側と、出力端子534dはAND回路546aの他方の入力端子と、比較回路535の出力端子535cはAND回路539及び546bの各入力側と、出力端子535dはAND回路546d及び546eの各入力側を、比較回路536の出力端子536cはAND回路546bの入力側と、出力端子536dはAND回路539の入力側と、比較回路537の出力端子537cはOR回路544の入力側と、比較回路538の出力端子538cはAND回路546cの入力側と、出力端子538dはAND回路546b及び546dの各入力側と夫々接続されている。AND回路539の出力側はOR回路544の入力側に接続され、OR回路544の入力側は更に第9回路のリーン化作動判別回路593及びフェュエルカット検出回路594の各出力側と接続され、

OR回路541の出力側はAND回路546<sup>b</sup>の入力側及びインバータ545を介してAND回路546dの入力側と接続されている。又、AND回路543の出力側はAND回路546b乃至546cの各入力側と接続されている。AND回路546b乃至546dの各出力側は運転状態検出回路510の出力端子510a1乃至510a3K、OR回路541a、AND回路546a及び546cは出力端子510b1乃至510b3K夫々接続されている。

次に、上述のように構成される回路の作用について説明する。O1センサは活性化するにつれて内部抵抗が減少して出力電圧が低下するが、比較器COMP1は反転入力端子に入力されるO1センサ出力が非反転入力端子に入力される基準電圧B1(例えば0.6V)よりも低くなると出力=1を出力しHSフリップフロップ547のセット入力端子Sに印加する。HSフリップフロップ547はエンジンの始動時にはイグニッションスイッチ17から初期リセット信号をリセット入力端子R

に供給されてQ出力端子の出力を0にして、Q出力端子の出力を1にしている。O1センサ15の活性化が完了するまではこのQ出力端子からの出力信号=1をOR回路541を介して出力端子510b1に供給する。HSフリップフロップ547は比較器COMP1から出力=1を与えられるとQ出力端子から出力信号=1を出力してO1センサ活性化信号としてAND回路546a及び543の各入力端子に供給する。

各特定運転状態の判別基準となる所定値を記憶するメモリ、即ちそれぞれスロットル弁全開域、アイドル域、減速域、フィードバック域の各領域を判定するためのSWOT値メモリ529、NIDL値メモリ530、PBIDL値メモリ531、PBDEC値メモリ532、PBPB値メモリ533が、それぞれ対応する比較回路534—538に接続されている。

先ず比較回路534においては所定開度SWOT(例えば50°)≤実際のスロットル弁開度θTH、即ち図においてA1≤B1のとき比較回路534の

出力端子534dの出力を1に、出力端子534cの出力を0にする。この出力端子534cの出力が0のときはAND回路539は閉成の状態となり、又AND回路543も閉成され従つてAND回路546b乃至546eの夫々も閉成の状態となる。一方、比較回路534の出力端子534dの出力=1はAND回路546aの一方の入力端子K供給され、AND回路546aの他方の入力端子にもHSフリップフロップ547のQ出力端子からの出力=1が供給されているのでAND回路546aの出力、従つて運転状態検出器510の出力端子510b2の出力だけが1となる。

スロットル弁開度θが所定開度θWOT以下になると比較回路534の出力端子534dの出力は0となり出力端子534cの出力は1となつて、このときAND回路539及び543に出力=1を供給する。比較回路535では所定回転数NIDL(例えば1000rpm)≤実際の回転数Ne、即ち所定回転数に対応する入力A1と実際の回転数に対するTDC尚の時間カウント値入力B1とが

$A_1 \leq B_1$  のとき出力端子535cから出力=1をAND回路539及び546bK、 $A_1 > B_1$  のとき出力端子535dから出力=1をAND回路546dに夫々供給する。尚、NIDLメモリ530では、回転数NeはTDC信号パルス間の基準クロックパルスをカウントして得られる値であることに対応して所定NIDL値の逆数が記憶されている。また、比較回路536では所定絶対圧PBIDL(例えば360mmHg)≤実際の絶対圧PB、即ち $A_1 \leq B_1$  のとき出力端子536cから出力=1をAND回路546bの入力側に、 $A_1 > B_1$  のとき出力端子536dから出力=1をAND回路539に夫々供給する。

比較回路537では所定絶対圧PBDEC≥実際の絶対圧PB、即ち $A_1 \geq B_1$  のとき出力=1を出力し、OR回路544の入力側に供給する。OR回路544の入力側には更に第9図のフューエルカット検出回路594でエンジン運転状態がフューエルカット域と判別したときのフューエルカット信号=1及びリーン化作動判別回路593でエ

エンジン運転状態がリーン化作動域と判別したときのACKLS 値信号=1 が供給される。OR 回路 544 の 3 つの入力端子のいずれか一つに信号=1 が供給されると OR 回路 544 は AND 回路 546c に出力=1 を供給すると共に、インバータ 545 で出力=0 に反転した信号を AND 回路 546d に供給する。OR 回路 544 の 3 つの入力端子のいずれにも信号=1 が供給されなければ OR 回路 544 の出力は 0 従つてインバータ 545 で反転された信号=1 が AND 回路 546d に供給されることになる。

比較回路 538 では所定絶対圧  $P_{BFB}$  (例えば  $600 \text{ mm Hg}$ )  $\leq$  実際の絶対圧  $P_B$  、即ち  $A < B$  のとき出力端子 538c から出力=1 を AND 回路 546c の一方の入力端子に、 $A > B$  のとき出力端子 538d から出力=1 を AND 回路 546d の入力端子に夫々供給する。

AND 回路 543 の 2 つの入力端子に  $O_1$ : センサ活性化信号=1 及びスロットル弁開度が所定開度  $\theta_{WOT}$  以下を示す信号=1 が供給されると AND

回路 543 は AND 回路 546b 乃至 546c の夫々に出力=1 を供給する。このとき AND 回路 546b の入力側に比較回路 535 から所定回所数  $NIDL \geq$  実際の回転数  $N_e$  のときの出力=1 と、比較回路 536 から所定絶対圧  $P_{BIDL} \leq$  実際の絶対圧  $P_B$  のときの出力=1 と、比較回路 538 から所定絶対圧  $P_{BFB} >$  実際の絶対圧  $P_B$  のときの出力=1 とが同時に供給されたとき、即ち、エンジン運転状態が第 8 図に示す第 I フィードバック域にあることを示す判別条件が成立したとき、AND 回路 546b は運転状態検出器 510 の出力端子 510a1 に出力信号=1 を供給する。

AND 回路 546c の他方の入力端子に比較回路 538 から所定絶対圧  $P_{BFB} \leq$  実際の絶対圧  $P_B$  のときの出力=1 が供給されたとき、即ち、エンジン運転状態が第 8 図に示す第 II フィードバック域にあることを示す判別条件が成立したとき、AND 回路 546c は運転状態検出器 510 の出力端子 510a2 に出力信号=1 を供給する。

以下同様にして  $\theta_{WOT} > \theta_{TH}$  及び  $O_1$ : センサ活

性化完了を条件に第 8 図に示す第 III フィードバック域と判別したとき、即ち、 $P_{BFB} > P_B$ 、 $P_{BDEC} < P_B$ 、 $NIDL < N_e$  且つエンジンがリーン化作動域及びフューエルカット域のいずれでもないときには AND 回路 546d から出力端子 510a3 に、アイドル域と判別したとき、即ち  $NIDL \geq N_e$  且つ  $P_{BIDL} > P_B$  のとき OR 回路 541 を介して AND 回路 539 から出力端子 510b1 に、該速域又はリーン化作動域と判別したとき、即ち  $P_{BDEC} \geq P_B$ 、 $NIDL < N_e$  且つフューエルカット信号=1 又はリーン化作動信号 (KLS8 信号)=1 のいずれかが入力したとき、AND 回路 546e から出力端子 510b3 に夫々出力信号=1 を供給する。

上述の実施例ではフィードバック域を 3 つの領域に区分したものについて説明したが、エンジンの特性に応じて区分する数を増減させてもよい。又、特定運転域でいずれの KREFI 値を使用するかは種々の想様が考えられ、例えば、上述の実施例では該速域での  $K_{O1}$  の平均値を第 III フィードバ

ック域で求められた KREF3 値を使用する例を示したがエンジンの特性によつては第 I フィードバック域で求めた KREF1 値を使用するようにしてもよい。

以上詳述したように、本発明の内燃エンジンの空燃比フィードバック制御装置に依れば、フィードバック制御運転領域を複数の領域に区分し、これらの区分された領域及びフィードバック制御運転領域以外の複数の特定運転領域のいずれの領域でエンジンが運転されているかを検出する運転状態検出手段と、前記区分された各フィードバック制御運転領域内の運転時に排気濃度検出器の出力に応じて変化する夫々の領域内の係数の平均値を算出する係数値算出手段と、前記複数の特定運転領域での運転時に夫々の領域に対応して前記係数の平均値の 1 つを選択する選択手段とを含み、前記複数の特定運転領域のいずれかの領域内の運転時には選択手段によつて選択された係数の平均値を用いるようにしたのでオープンループ制御時にエンジンに供給される混合気の空燃比を予め

設定された所定空燃比に精度よく制御することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の空燃比フィードバック制御装置の全体のブロック構成図、第2図は第1図のECUにおけるメイン、サブインジェクタの開弁時間TOUTM, TOUTSの制御内容の全体のプログラム構成のブロックダイアグラム、第3図はECUに入力される気筒判別信号およびTDC信号と、ECUから出力されるメイン、サブインジェクタの駆動信号との関係を示すタイミングチャート、第4図は基本開弁時間TOUTM, TOUTS算出のためのメインプログラムのフローチャート、第5図はO<sub>2</sub>フィードバック補正係数K<sub>o2</sub>の算出アルゴリズムのフローチャート、第6図は補正係数K<sub>o2</sub>の補正值P<sub>i</sub>を決定するためのNe-Piテーブル、第7図はP項動作における補正係数K<sub>o2p</sub>の検出状態を示すグラフ、第8図は、エンジンの各運転状態に対する補正係数の適用状態を示すグラフ、第9図は補正係数K<sub>o2</sub>の平均値K<sub>BEST</sub>の

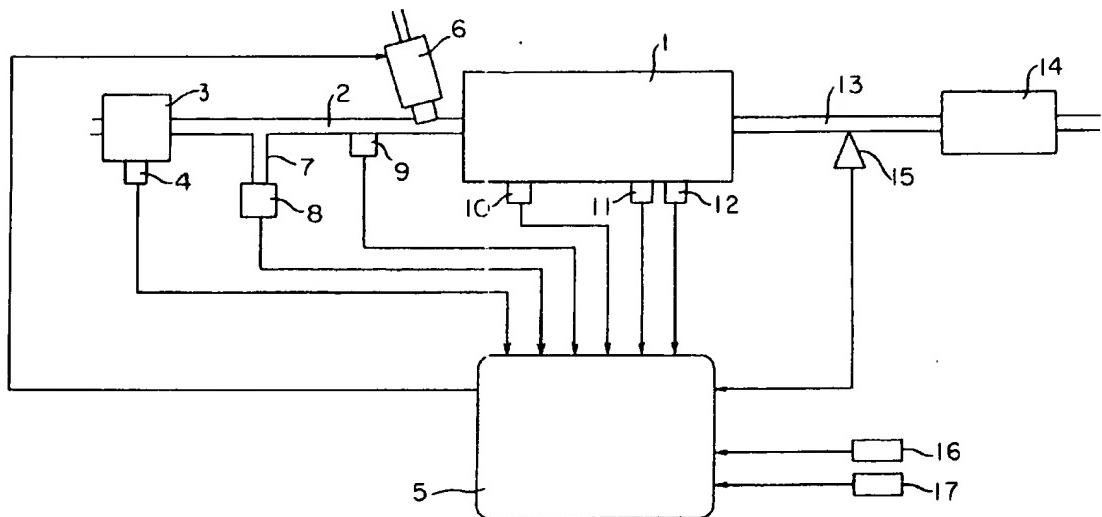
算出ブロック及びK<sub>BEST</sub>選択回路を詳示したECU内部構成の全体の回路図及び第10図は第9図の運転状態検出回路510の内部構成例を示す回路図である。

1…内燃エンジン、5…ECU、8…絶対圧センサ、11…エンジン回転数センサ、13…排気管、15…排気濃度検出器(O<sub>2</sub>センサ)、510…運転状態検出回路、517…K<sub>o2</sub>算出回路、518, 522a乃至522c及び527a乃至527c…AND回路、519a乃至519c…K<sub>BEST</sub>値算出回路、520…OR回路。

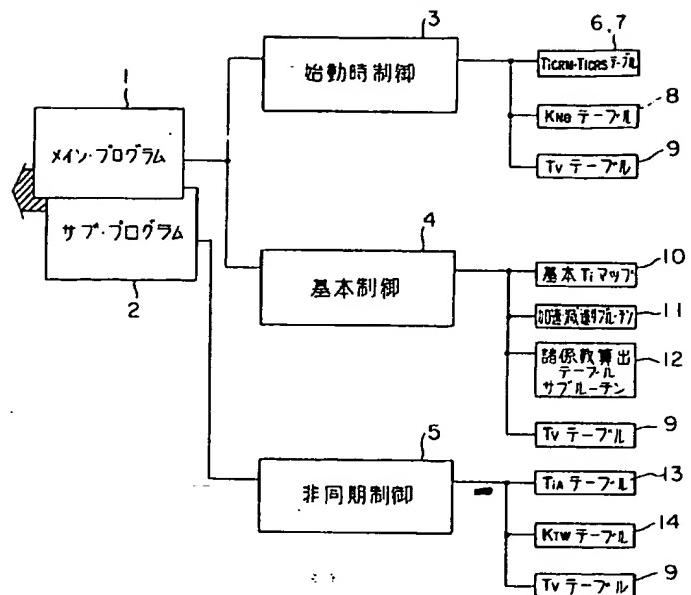
出願人 本田技研工業株式会社

代理人 井端士 敏郎 織彦

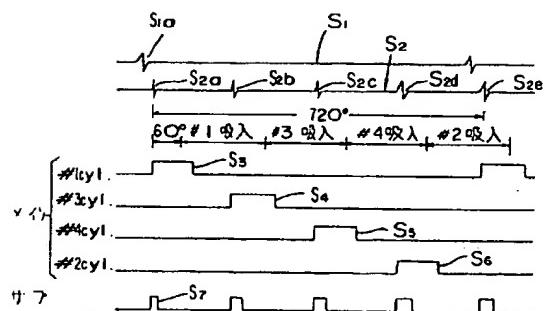
第1図



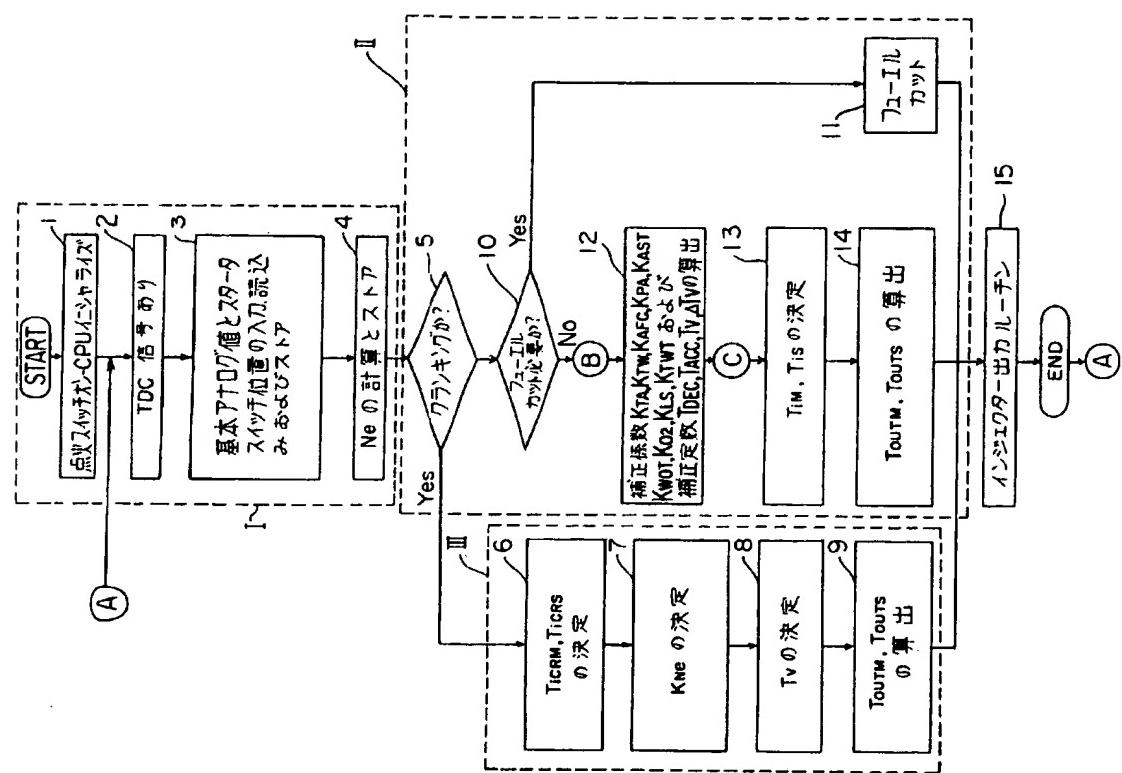
第2図



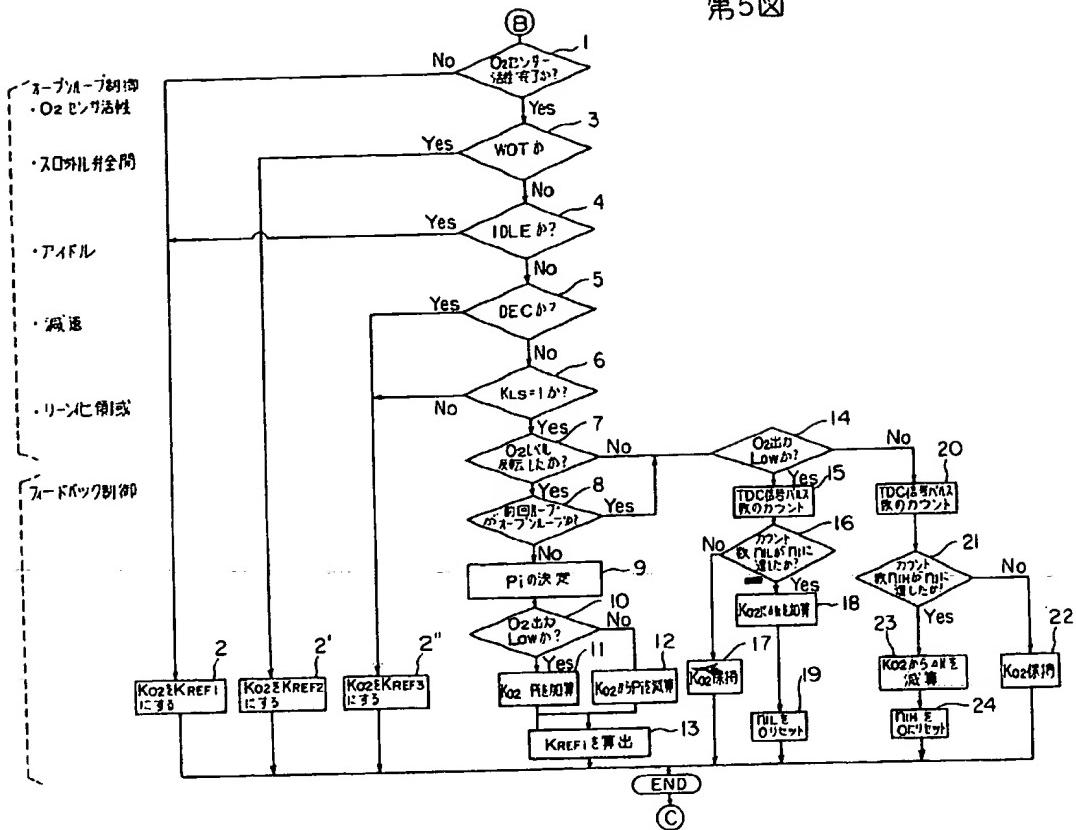
第3図



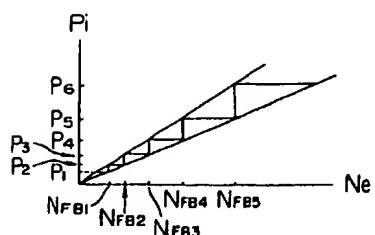
第4図



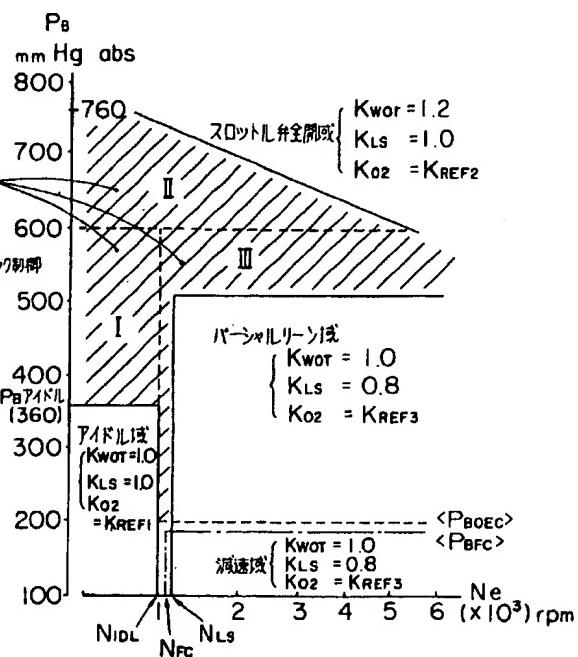
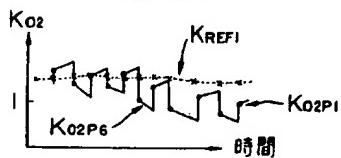
第5図



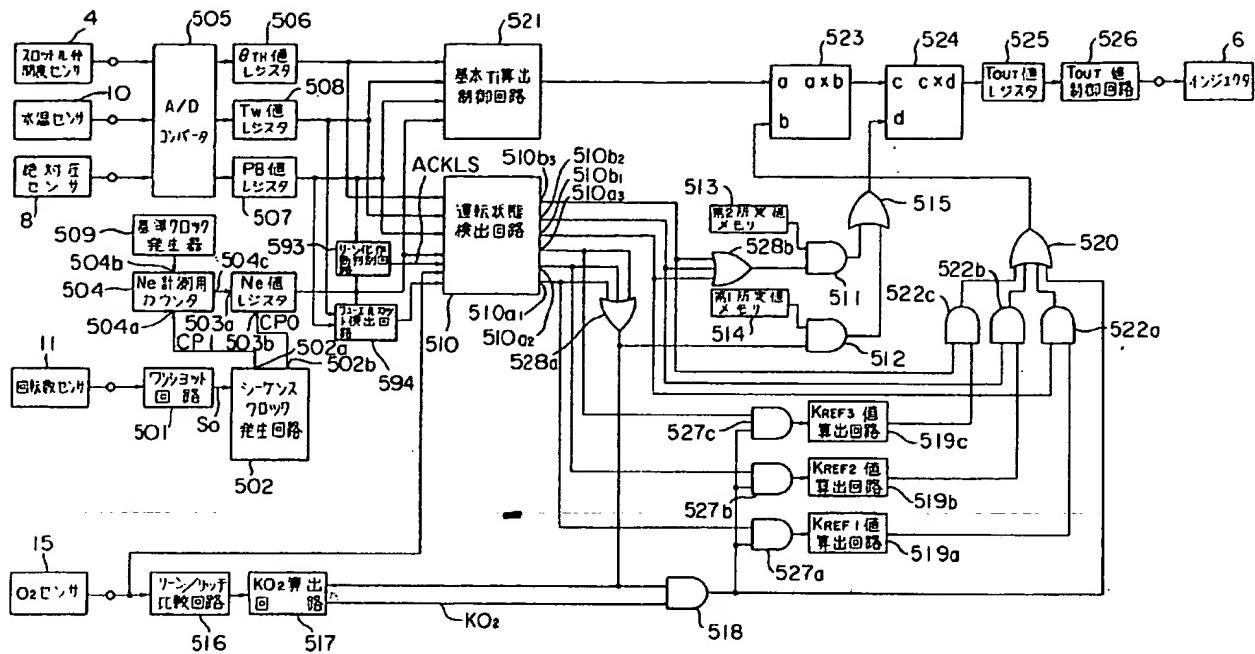
第6図



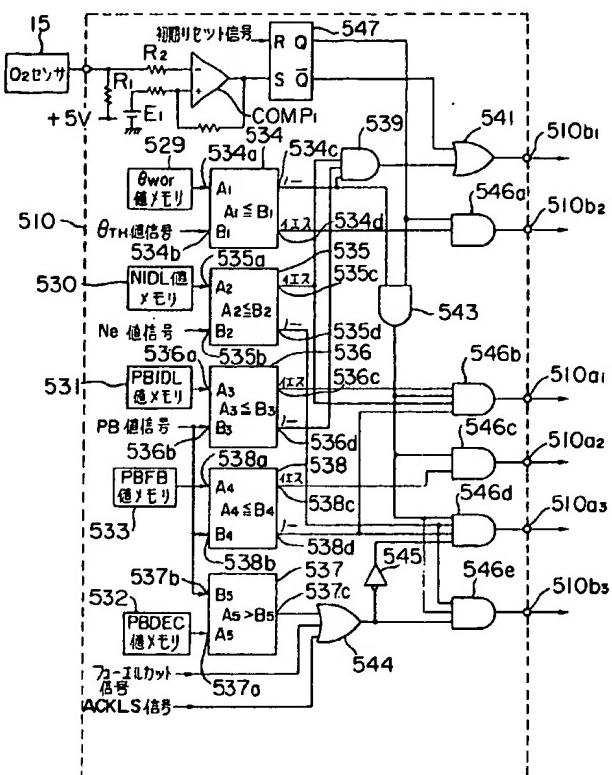
第7図



第9図



第10図



手続補正書（自発）

昭和58年6月8日

特許庁長官 若杉和夫



## 1. 事件の表示

昭和57年特許願第075615号

## 2. 発明の名称

内燃エンジンの空燃比  
フィードバック制御装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号

名称 (532) 本田技研工業株式会社

代表者 河島喜好

## 4. 代理人

住所 東京都豊島区東池袋3丁目2番4号

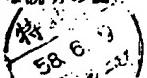
サンシャインコーケンプラザ301号

〒170 電話03(983)0926 (代)

氏名 弁理士(8188) 渡部敏彦

## 5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の圖



## 6. 補正の内容

明細書の発明の詳細な説明の圖

- 1) 明細書の第23頁、第2行目の「比例制御」を「積分制御」に訂正する。
- 2) 明細書の第28頁、第9行目の「CPI～」を「CP」に訂正する。
- 3) 明細書の第32頁、第18行目の「および／または」を「および／または」に訂正する。
- 4) 明細書の第33頁、第16行目の「及びS19c」を「及びKREPS 値算出回路S19c」に訂正する。
- 5) 明細書の第38頁、第9行目の「各入力側を、」を「各入力側と、」に訂正する。
- 6) 明細書の第39頁、第8行目の「OR回路541a」を「OR回路541」に訂正する。
- 7) 明細書の第44頁、第3行目の「所定回路」を「所定回転」に訂正する。
- 8) 明細書第45頁、第11行目の「(KLS信号)」を「(ACKL/S信号)」に訂正する。

以上